

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10145374 A

(43) Date of publication of application: 29.05.98

(51) Int. Cl

H04L 12/28

H04Q 3/00

H04Q 11/04

(21) Application number: 08298418

(22) Date of filing: 11.11.96

(71) Applicant:

HITACHI LTD NIPPON
TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(72) Inventor:

SAKAMOTO KENICHI
MIYAGI MORIHITO
TAKATORI MASAHIRO
OTA HIROSHI
TOKURA NOBUYUKI
TATSUNO HIDEO
KAJIYAMA YOSHIO

(54) SYSTEM SWITCHING METHOD FOR PACKET
CONNECTION AND ASYNCHRONOUS
TRANSFERRING MODE COMMUNICATION
EQUIPMENT

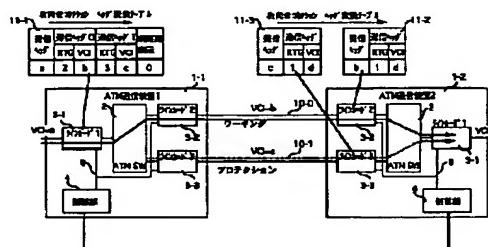
cell from the line card 3 of protection to the line card 1.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify and accelerate switching by allowing a line card on an output side to mix cells incoming from working connection and protection connection in a receiving-side asynchronous transferring mode ATM device of 1:1 redundancy constitution, so as to execute connection switch by switching only the transmission side.

SOLUTION: When setting connection at the time of communicating from an ATM communication equipment 1-1 in the direction of 1-2, a receiving-side ATM communication device 1-2 sets a header conversion table 11 to send a cell by adding the same transmission headers to both of a line card 2 housing working connection and a line card 3 housing protection connection. Thereby cells incoming from both systems are mixed at a line card 1. Consequently, when the receiving side switches an active system from working to protection, the receiving system instantly transfers the



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-145374

(43)公開日 平成10年(1998)5月29日

(51)Int.Cl.⁶
H 04 L 12/28
H 04 Q 3/00
11/04

識別記号

F I
H 04 L 11/20
H 04 Q 3/00
H 04 L 11/20
H 04 Q 11/04

G
C
L
M

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平8-298418

(22)出願日 平成8年(1996)11月11日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 坂本 健一

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 宮城 盛仁

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

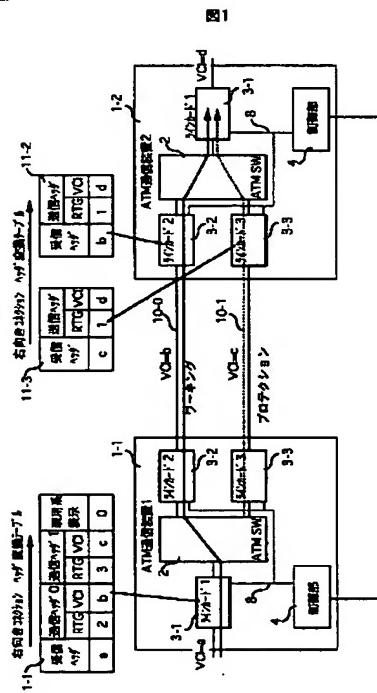
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パケットコネクションの系切替方法及び非同期転送モード通信装置

(57)【要約】

【課題】 ATM領域の冗長構成の切替を簡単に高速に実現する。

【解決手段】 ATM通信装置1-1、1-2間にワーキングのVC10-0とプロテクションのVC10-1とを設け、送信側のATM通信装置1-1では現用系のVCに対してのみユーザセルを送出する。受信側のATM通信装置1-2ではワーキングVCのセルもプロテクションVCのセルも双方共に下流に送出できるようにコネクションを設定しておく。障害が起きた際には送信側のATM通信装置のみがセル送出先をワーキングまたはプロテクションVCに変更することで切替を完了できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のパケット通信装置からなるネットワークに張られ、1つの現用のコネクションと1つの予備のコネクションを持ち、前記現用のコネクションにはユーザの信号が流れ、前記予備用のコネクションにはユーザの信号が流れていらない1：1の冗長構成を持つコネクションの系切替方法において、現用のコネクションと予備のコネクションの受信側終端点となるパケット通信装置で、現用のコネクション及び予備のコネクションのヘッダを、コネクションの設定時にあらかじめ同一ヘッダを付与して出力するようにヘッダ変換を設定しておくことにより、系切替時には現用及び予備のコネクションの分歧点になるパケット通信装置において出力系を変更するだけで、現用から予備のコネクションに信号流を変更することが出来る事を特徴としたパケットコネクションの系切替方法。

【請求項2】複数の出入力ポートと、該入力ポート夫々からの入力パケットをヘッダ情報によって決まる何れかの該出力ポートに振り分けるパケットスイッチとを有し、前記入力ポートにはパケットのヘッダ変換機能を搭載した非同期転送モード通信装置間で、通常時には現用のコネクションにユーザ信号が流れており、予備コネクションにはユーザ信号が流れていらない1：1の冗長構成によるパケットコネクションの系切替方法において、パケットのセルヘッダ領域に、現用系のコネクションと予備用のコネクションを識別する識別子を設け、冗長構成を構成する開始点で前記識別子を付与し、終端点で前記識別子を参照することにより、受信側の非同期転送モード通信装置で到来パケットが現用または予備のコネクションから到来することを識別することを特徴としたパケットコネクションの系切替方法。

【請求項3】請求項2記載のパケットコネクションの系切替方法において、冗長構成を構成する開始点となる場合には、入力側インターフェースで現用または予備のコネクションであることをパケットのヘッダ領域に記述する事を特徴としたパケットコネクションの系切替方法。

【請求項4】請求項2記載のパケットコネクションの系切替方法において、

1+1の冗長構成を持つコネクションを受信した場合には、送信側のラインカードでは現用、予備のコネクションの識別子に応じて、現用コネクションから到来したユーザセルは通過させ、予備コネクションから到来したユーザセルは廃棄することを特徴とするパケットコネクションの系切替方法。

【請求項5】複数の出入力ポートと、

該入力ポート夫々からの入力パケットをヘッダ情報によって決まる何れかの該出力ポートに振り分けるパケットスイッチとを有し、

前記入力ポートに搭載したパケットのヘッダ変換部と、

通常時にユーザ信号が流れている現用のコネクション1つとユーザ信号が流れていない予備コネクション1つの冗長構成を持つ非同期転送モード領域のコネクションを少なくとも1組収容する非同期転送モード通信装置において、

送信側の非同期転送モード装置の入力ポートにおいて、入力ヘッダに対する出力ヘッダを現用、予備用の2つ保持し、ユーザのセルには現用の出力ヘッダを付与し、特定のセルには予備用の出力ヘッダを付与して前記パケットスイッチに入力するヘッダ変換手段を有し、

前記パケットスイッチは、前記ヘッダ変換手段にて付与されたヘッダに基づき、ユーザのセルは現用のコネクションを通じて対向の非同期転送モード通信装置に送信し、特定のセルは予備用のコネクションを通じて送信することを特徴とする非同期転送モード通信装置。

【請求項6】請求項5記載の非同期転送モード通信装置において、

特定のOAM用パケットについては、予備のコネクションに送出し、そのほかのセルは現用のコネクションに送出することを特徴とした非同期転送モード装置。

【請求項7】請求項5記載の非同期転送モード通信装置において、

前記ヘッダ変換手段は、ユーザのセルには現用の出力ヘッダを付与し、特定のセルには予備用の出力ヘッダを付与し、て前記パケットスイッチに入力し、前記パケットスイッチは前記ヘッダ変換手段にて付与されたヘッダに基づきユーザのセルは現用のコネクションを通じて対向の非同期転送モード通信装置に送信することを特徴とする非同期転送モード通信装置。

【請求項8】複数の出入力ポートと、該入力ポート夫々からの入力パケットをヘッダ情報によって決まる何れかの該出力ポートに振り分けるパケットスイッチとを有し、

前記入力ポートにはパケットのヘッダを変換するヘッダ変換手段と、

通常時には現用のコネクションにユーザ信号が流れており、予備コネクションにはユーザ信号が流れていない1：1、または現用のコネクション及び予備のコネクション共にユーザ信号が流れている1+1の冗長構成を持つ非同期転送モードのコネクションを少なくとも1組収容する非同期転送モード通信装置において、

前記入力ポートは冗長構成をとるコネクションが前記冗長構成をとるコネクションの現用または予備を識別する識別子を装置内部で使用されるヘッダ部分を現用、予備用コネクションそれぞれに対して付与し、前記出力ポートにおいてその識別子を参照することにより現用または予備用のコネクションからパケットが到来したことを識別することができる事を特徴とする非同期転送モード通信装置。

【請求項9】請求項8記載の非同期転送モード通信装置

において、

前記入力ポートは、冗長構成をとるコネクションの現用または予備を識別する識別子を装置内部で使用されるヘッダ部分に持ち、現用、予備用コネクションそれぞれに対し識別子を付与することを特徴とする非同期転送モード通信装置。

【請求項10】請求項8記載の非同期転送モード通信装置において、

前記出力ポートは、現用予備の識別子より該セルが現用、予備の何れかから到来したかを判別し、現用から到来した場合及び予備から到来した場合それぞれに応じた処理を行うことを特徴とする非同期転送モード通信装置。

【請求項11】請求項8記載の非同期転送モード通信装置において、

$1+1$ の冗長構成を持つコネクションを受信した場合には、送信側のラインカードでは現用、予備のコネクションの識別子に応じて、現用コネクションから到来したユーザセルは通過させ、予備コネクションから到来したユーザセルは廃棄する送信側ATMレイヤ処理部を有することを特徴とする非同期転送モード通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パケットの通信装置に係り、特に、固定長のパケット（以下、セルという）を扱う非同期転送モード(ATM:Asynchronous Transfer Mode)の非同期転送モード通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】公衆通信網や銀行通信網等には、保守作業時や障害時にも通信が中断しない、高い信頼性が要求される。このような高信頼性を実現する手段として、図2に示すような、ある通信路に対して予備の通信路を用意し、保守作業時や障害時には予備の通信路を使用して通信を行うことにより、通信の中断を回避する方式（プロテクション）が知られている。図2において、両端末20間で通信が行われており、通信装置1-1と通信装置1-2の間にワーキングコネクション（通常状態で通信に使用されるコネクション）とプロテクションコネクション（ワーキングコネクションが使用できないなどの理由で使用されるコネクション）が設定されている。各ワーキングコネクションとプロテクションコネクションはそれぞれ別のネットワーク21を介して通信装置間を結んでいる。この場合、ネットワークA21内で障害が起こって通信が出来なくなった際も、プロテクションコネクション10-2を介して通信する事が出来るため、端末20間の通信が中断されることはない。

【0003】なお、ここで本発明で用いている、ワーキング、プロテクション、現用、予備の用語について定義する。ワーキングとは、通信を開始時に通常使用すると考えているものを指し、プロテクションとは通信を開始

時に通常は使用せず、ワーキングが障害等で切り替えられた時ののみ使用するものを指す。また現用とは、ある時点で通信に使用されているものを指し、予備とはある時点で通信に使用されずに、待機しているものを指す。

【0004】図3にITU-T(International Telecommunication Union)において標準化されている、SDH(Synchronous Digital Hierarchy)におけるプロテクションを実現する、装置の機能構成を示す。本図はITU-T勧告G.783から抜粋した。Working Channel 1(25-1)、2(25-2)の信号が通信すべき信号で、通常はWorking Section 1(26-1)、2(26-2)を用いて通信されている。Working Section 2 6に対して、Protection Section 2 8が用意されている。Protection Sectionでは通常Extra Traffic Channel 2 7の信号が通信されているが、Working Sectionの障害時にはProtection Section 2 8を使用して通信を継続する。具体的には、Working Channel 1(25-1)、2(25-2)の送信側ブリッジ23-2が解放、受信側セレクタ24-2、がWorking Section側を選択している。またExtra Trafficを通信

10 10の必要がない場合には、Protection Channel 2 8にはNull信号が流れているため、セレクタ24-4は解放、ブリッジ23-4も解放である。SDHのプロテクションには $1+1$ 、 $1:1$ 、 $1:n$ 、 $m:n$ 等があるが、本図では、 $1:n$ （n=1の場合も含む）の場合を示している。

【0005】実際にWorking Channel 2 5の信号をWorking Section 2 6からProtection Section 2 8に変更する場合には、送信側のブリッジ23と受信側のセレクタ24を双方切り替える必要がある。例えば、Working Channel 1(25-1)をProtection Sectionに切り替える際には、まず送信側のブリッジのWorking Channel 1のブリッジ23-2をつなぎ、次に対向通信装置のWorking Channel 1の受信側のセレクタ24-2をProtection側に切り替える。これを双方向で行う。

【0006】ATMレイヤでも通信路の切替を行うことが出来る。図4にATM交換機の装置構成の一例を図4に示す。それぞれ1対の入力回線と出力回線とからなる伝送路7（7-1～7-n）を収容するインターフェース回路（入力側 RV:5、出力側 TR:6）を収容する複数のラインカード3（3-1～3-n）と、各インターフェース回路を通過した入力セルをセルヘッダに含まれるルーティング情報に従って何れかのインターフェース回路に振り分けるATMスイッチ(ATMSW)2と上記インターフェース回路3及びATMスイッチ2に制御系転送路8を介して接続された制御部4からなる。

【0007】各インターフェース回路は、例えば、入力回線からの入力信号について光信号を電気信号に変換する光／電気変換動作や出力回線への出力信号について行う電気／光変換動作のように、伝送路7との間で送受信される信号について物理レイヤでの信号処理を行う物理

レイヤ処理機能と、例えば、ヘッダ変換テーブルを参照して入力セルのヘッダ情報(VPI/VCI)を出力セル用のヘッダ情報として付加するヘッダ変換や、OAM(Operation And Maintenance)機能など、入出力セルについてATMレイヤでの信号処理を行うATMレイヤ処理機能を備える。

【0008】ATMレイヤのコネクション切替方式については、特開平7-74747号公報に記されている。前記発明によると、ATMレイヤのコネクション切替は、ATM通信装置1への入力側ラインカード3でATMのセルヘッダを付け替えることによって行われる。図5にラインカード3の構成例を示す。ラインカード3はATM SW2より信号を受け伝送路7に送信する送信側回路(TR、6)、伝送路7から信号を受信し、ATM SW2へ信号を転送する受信側回路(RV、5)、そしてラインカード3の制御を行うMPU97、その外部RAM(96)、更に通信装置の制御部4と通信を行うための制御部通信処理部98からなる。受信側回路5では、伝送路7から信号を受信し、受信側物理レイヤ処理部95-iで物理レイヤの終端処理を行い、受信側ATMレイヤ処理部94-iでATMセルのヘッダ変換や性能情報取得等を行い、I/O処理部90-oを介してATM SW2に信号を転送する。送信側回路6では、ATM SW2から信号を受信し(I/O処理部90-i)、出力側性能情報取得等を送信側ATMレイヤ処理部94-oで行い、送信側物理レイヤ処理部95-oで物理レイヤへのフレーミング等を行い、伝送路7に信号を送出する。

【0009】図6と図7を用いて、受信側ATMレイヤ処理部94-iと送信側ATMレイヤ処理部94-oの詳細構成とヘッダ変換の動作を示す。

【0010】受信側ATMレイヤ処理部94-iでは、受信側物理レイヤ処理部95-iからATMセルを受信する。まずATMセルのヘッダが受信側ヘッダ解析部135で切り出される。切り出されたヘッダから、受信側CAM139、受信側RAM141で検索することにより、送信ヘッダを得て、ヘッダ変換部137でセルヘッダを変更し、ATM SW2にセルを転送する。

【0011】図7にヘッダ変換方式の1例を示す。受信側CAM(Content Addressable Memory)139では入力側VCI(Virtual Connection Identifier)150からコネクション番号151を引き出すことが出来る。このコネクション番号151は受信側RAM141のアドレスと1対1対応しており、出力方路152、出力VCI153を含む、所望のコネクションの情報を受信側RAM141から引き出すことが出来る。受信側CAM140、受信側RAM141の内容は、コネクションが設定される際にMPU97より設定される。

【0012】ATMレイヤのプロテクションについて
は、特開平7-74747号公報によれば、この受信側

RAMにワーキングとプロテクションコネクション双方の出力側ヘッダを受信側RAM141に格納し、更にどちらが現用系であるかを示す、現用系表示156を格納しておく。セルが到着すると、受信側CAM139でコネクション番号を取り出した後、現用系表示がされている側の出力方路、出力VCIにセルヘッダを変換してセルを送出する。これによりスイッチ部で所望のコネクションに対しセルが送出される。

【0013】図8に受信側ATMレイヤ処理部におけるセルヘッダ変換のフローチャートを示す。セルが到着する(41)とまずセルヘッダが切り出され(43)、受信側CAM139からコネクション番号が検索され、受信側RAM141からセルヘッダに関する情報が読み出された後、現用系がワーキングの場合(45)はワーキングコネクションのヘッダを付与(46)し、プロテクションの場合(45)はプロテクションコネクションのヘッダを付与(49)してセルを送出(47)する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】1つのコネクションに対して1つのワーキングコネクションと1つのプロテクションコネクションを持ち、プロテクションコネクションのリソース(帯域とルート)は確保されているが、通常プロテクションコネクションにはユーザセルが流れていらない、1:1のプロテクション構成について考える。

【0015】SDHのプロテクションでは、図3に示したとおり、切替を行う際に送信側のブリッジ23と受信側のセレクタ24双方を切り替える必要があった。またこれには手順が必要で、このため、例えば、片方向のコネクションをワーキングからプロテクションに切替を行う際でも送信側と受信側で切替のための通信を行う必要があった。SDHでは、1伝送路に対して多重されるパスが少ないが、ATMレイヤでは1伝送路に多重されるコネクション数は、例えば4096コネクションであり、非常に大きい。このため、切替時間がかかる問題があった。

【0016】更に、プロテクションを行う際には、切替先のコネクションが導通しているかどうかを調べる必要がある。そこで、現用系が例えばワーキングであった場合でも、プロテクション側にセルを流す必要がある。従来の方式ではATM通信装置1の入力側でヘッダを付け替えることによって特定セルを予備系のコネクションに対して送出することは困難であった。

【0017】本発明の第一の目的は、切替を行なうコネクションの送信側のみの切替で、コネクションの切替を実現できるパケットコネクションの系切替方法及び非同期転送モード通信装置を提供することである。

【0018】本発明の第二の目的は、冗長化されたコネクションの予備系に対しても、セルを転送するパケットコネクションの系切替方法及び非同期転送モード通信装置を提供することである。

【0019】本発明の第三の目的は、現用系、予備系から到来する同一VCIのセルを識別するためのパケットコネクションの系切替方法及び非同期転送モード通信装置を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】第一の目的を解決するために、1：1冗長構成の受信側ATM装置において、ワーキングコネクションとプロテクションコネクションの入力側ラインカードで、同一のRTGとVCIをセルに付与するヘッダ変換を行い、ワーキングコネクションとプロテクションコネクションから到来するセルが出力側ラインカードで混合されるようにする。

【0021】第二の目的を解決するために、受信側ATMレイヤ処理部のヘッダ変換部に、予備系側のセルヘッダをセルに応じて選択的に付与する機能を設ける。

【0022】第三の目的を解決するために、各インターフェース毎に一意に割り当てられた番号を設け、受信側ATMレイヤ処理部のヘッダ変換部で、受信側ATMレイヤ処理部の前記番号を内部セルヘッダ領域ないしはHEC領域に付与し、送信側ATMレイヤ処理部で当該番号を元にセルがワーキングコネクションから到来したか、プロテクションコネクションから到来したかを識別する。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は第一の目的に対する本発明による、送信側のみの切替で1：1プロテクションを実現する実施例を示す。

【0024】ATM通信装置1は伝送路を収容するラインカード3、ATMセルを交換するATM SW2、そしてこれらを制御する制御部4から構成されている。ATM通信装置1(1-1)とATM通信装置2(1-2)は伝送路7を介して接続されている。あるATMコネクションがATM通信装置1(1-1)とATM通信装置2(1-2)の区間にわたり設定されており、更に当該コネクションは両ATM通信装置間で1：1冗長構成を探っている。ワーキングコネクション10-0はATM通信装置1(1-1)のラインカード2(3-2)とATM通信装置2(1-2)のラインカード2(3-2)を介して設定されており、プロテクションコネクション10-1はATM通信装置1(1-1)のラインカード3(3-3)とATM通信装置2(1-2)のラインカード3(3-3)を介して設定されている。通常はワーキングコネクション10-0を用いて通信が行われる。

【0025】ここでは、ATM通信装置1(1-1)からATM通信装置(1-2)方向の通信を例に採り、本発明を説明する。コネクションを設定する際に、受信側となるATM通信装置2(1-2)では、ワーキングコネクションが収容されているラインカード2(3-2)とプロテクションコネクションが収容されているライン

カード3(3-3)の双方に同一送信ヘッダを付けてセルを送出するように、ヘッダ変換テーブル11を設定する。これによりラインカード1(3-1)では、両系から到来するセルが混合されて、送出されることになる。しかし、1：1冗長構成では、予備のコネクションにはユーザセルは流れないので、結局現用系からのセルのみが到来することになるので、問題はない。送信側のATM通信装置1(1-1)で現用系をワーキングからプロテクションに切り替えると、受信側のATM通信装置2(1-2)では切替の動作を行うことなく即座にセルがプロテクションのラインカード3-3からラインカード3-1に転送されるため、送信点起動のみで切替が実現できる。

【0026】図1を用いて具体的に説明する。

【0027】右向きのコネクションに関して説明する。本図ではATM通信装置1(1-1)への入力側のVCI(Virtual Connection Identifier)はa、ワーキングコネクションのVCIはb、プロテクションコネクションのVCIはc、ATM通信装置2(1-2)からの出力側のVCIはdである。

【0028】コネクション設定時には、1：1冗長構成の開始点であるATM通信装置1(1-1)のラインカード1(3-1)には、例えば、特開平7-74747号公報に記述された方式で、ワーキングコネクション10-0とプロテクションコネクション10-1のどちらかに対してセルを送信できるようする。そして受信側では、本発明の方式によると、ATM通信装置2(1-2)において、ワーキングコネクション10-0を収容しているラインカード2のヘッダ変換テーブル11-2には、入力側VCIとしてb、出力側VCIとしてd、セルの出力方路としてラインカード1(3-1)を示す1を設定する。またプロテクションコネクション10-1を収容しているラインカード3のヘッダ変換テーブル11-3には、入力側VCIとしてc、出力側VCIとしてd、セルの出力方路としてラインカード1(3-1)を示す1を設定する。これにより、ATM通信装置1(1-1)で現用系をプロテクションコネクションに切り替えると、切替が即座に完了する。

【0029】ここまで、片方向の切替を例に採って説明を行ったが、双方向の切替で使用する場合には、双方向コネクションのそれぞれに対し、上記の方式を取ることで双方向切替を実現できる。

【0030】また、本実施例ではATM通信装置1(1-1)とATM通信装置2(1-2)の間には通信装置が存在していないが、ワーキングコネクションとプロテクションコネクションがそれぞれ異なるネットワークを介している場合など、各コネクション途中に他の通信装置が入っていることに問題はない。

【0031】また、本実施例では、ATM通信装置1の入力側ラインカードでATMセルヘッダの変換を行う場

合について説明してあるが、ATMセルヘッダの変換を出力側ラインカードで行う場合にも、出力側ラインカードのヘッダ変換部でワーキングコネクションから到来したセルもプロテクションコネクションから到来したセルも同一のセルヘッダに変換するようにヘッダ変換テーブルを設定することにより、本発明を実施できる。

【0032】図9に第二の目的に対する本発明による、1:1プロテクションを行う際の特定セルを予備系コネクションに転送する方式について示す。ここでは特定のOAMセルのみを予備系に転送する1実施例を示す。

【0033】図1と同様にATM通信装置1(1-1)とATM通信装置(1-2)間に1:1冗長構成を持つATMコネクションが設定されている。また、ATM通信装置2(1-2)には図1で説明した第一の目的に対する発明が実施されている。

【0034】ATM通信装置1の入力側ラインカード1(3-1)には、ヘッダ変換テーブル11-1がある。本ヘッダ変換テーブル11-1には受信ヘッダとワーキングとプロテクションに対する送信ヘッダ、現用系表示がある。このテーブルに従って、ユーザセルは現用系コネクションへ転送される。

【0035】図10にOAM機能を持つラインカード3の1構成例を示す。

【0036】ラインカード3はOAM処理部を持つ。ATM SW2からセルが到着すると、まずI/O処理部90-oでセル受信を行った後、送信側ATMレイヤ処理部94-oに送られる。送信側ATMレイヤ処理部94-oでは、ヘッダ切り出しを行い、OAMセルの場合はOAM処理部91に送り、ユーザセルの場合は品質情報を取得するなどの処理の後、送信側物理レイヤ処理部95-oに転送する。送信側物理レイヤ処理部95-oでは物理レイヤへのフレーミングや電気-光変換を行った後、伝送路に送出する。

【0037】伝送路7からセルが到着すると、まず受信側物理レイヤ処理部95-iで光電気変換や物理レイヤフレームからのセルの取り出し等を行った後、受信側ATMレイヤ処理部94-iに送る。受信側ATMレイヤ処理部94-iでは品質情報取得、ヘッダ変換等を行った後、I/O処理部90-iにセルを転送する。そしてI/O処理部90-iからATM SW2にセルを送出する。

【0038】OAMセルを送出する場合には、まずOAMセルをOAM処理部91が生成し、受信側ATMレイヤ処理部94-iから、空きセルが到着したことが通知されると、OAMセルを受信側ATMレイヤ処理部94-iに転送する。それと同時にOAMセルを転送する送出系を受信側ATMレイヤ処理部94-iに指示する。受信側ATMレイヤ処理部94-iでは、この指示に従って送信ヘッダを選択し、ワーキングコネクションまたはプロテクションコネクションにセルを転送する。

【0039】図11に本発明による送信側ATMレイヤ処理部94-oと受信側ATMレイヤ処理部94-iの詳細構成を示す。

【0040】OAMセルを送出する場合には、OAMセル送信リクエスト生成部134でOAMセルを作成した後、受信側ヘッダ解析部135からの空きセル到着通知を待つ。空きセル到着通知があると、受信側コネクション番号レジスタ136にコネクション番号を設定し、ヘッダ変換137にワーキング/プロテクションからどちらかの送出系を指示する。ヘッダ変換137では受信側コネクション番号レジスタ136の値を基に送信側ヘッダを読み出し、OAMセル送信リクエスト生成部134から指示された系にセルを送出するためのヘッダを付与する。そしてI/O処理部90-iに転送する。

【0041】図12に受信側ATMレイヤ処理部94-iの動作のフローチャートを示す。セルの送出タイミングが来て(41)、まず受信側ヘッダ解析部135でヘッダを解析し、ユーザセルを受信していると、セルヘッダを切り出して(43)、受信側CAM139からコネクション番号を引き出して(44)受信側コネクション番号レジスタ136に設定する。そして受信側コネクション番号レジスタに格納されたコネクション番号を基に、受信側RAM141から送信側セルヘッダ、現用系表示を読み出し、これに従いセルヘッダを付与する(45)(46)(49)。そしてセルを送出(47)する。

【0042】OAMセルを送出する場合のフローについて示す。空きセルを受信する(42)と、送信する必要のあるOAMセルがあれば(50)、受信側コネクション番号にコネクション番号を設定後、受信側RAM141から送信ヘッダを取り出し、送出系選択情報に応じて系を選択してOAMセルに送信ヘッダを付与した(53)、(54)、(55)後にセルを送出(47)する。

【0043】本実施例では、OAMセルを送出するOAM処理部91が受信側ATMレイヤ処理部94-iに対して送出先の系の指定を行う方式を示した。この送出先の選択を例えば受信側ATMレイヤ処理部で行ってよい。具体的には、ATMセルのヘッダからセル種別を認識し、セルの種別によって方路振り分けを行う。OAMセルで、例えば切替に関するセルはプロテクションコネクション側に送出する。

【0044】図9において、ワーキングコネクション10-0、プロテクションコネクション10-1に対してそれぞれの用途を持つセルを送信側のATM通信装置1(1-1)から送出する方式について説明した。これに対し、受信側のATM通信装置2(1-2)では、送信側のATM通信装置1(1-1)でワーキングコネクション10-0とプロテクションコネクション10-1に分岐されたセルを識別、選択する必要がある。図におい

て両コネクションからATM通信装置2(1-2)に到來したセルは、それぞれラインカード2(3-2)、ラインカード3(3-3)から入力される。入力側のラインカード2(3-2)又はラインカード3(3-3)で予備系から到來したセルを終端すれば、識別の問題はないが、出力側のラインカード1(3-1)で終端した場合、図1で説明したとおり、セルがワーキングコネクション10-0とプロテクションコネクション10-1から混在して到來する。この場合、ラインカード1(3-1)でセルが両コネクションのどちらから到達したかを識別する必要がある。この識別方式についての実施例を図9、図13、図14、図15を用いて説明する。

【0045】図9で処理の概略を説明する。

【0046】入力側ラインカード2(3-2)、ラインカード3(3-3)にはヘッダ変換機能があり、入力側セルヘッダに応じて、装置内部セルヘッダ及び出力側セルヘッダを付与する。この装置内部セルヘッダ領域に入力側の識別子を付与して、出力側ラインカードに送る。そして、この入力側の識別子により、出力側インターフェースカードでは、ワーキングコネクションから来たセルか、プロテクションコネクションから来たセルかを識別して、それに応じた処理を行う。この識別子には例えばラインカード番号が考えられる。

【0047】図13に内部セルフォーマットを示す。

【0048】本図では上位4オクテットが装置内ヘッダ80、下位53オクテットがATMセル81となっている。ATMセル領域は上位5オクテットがセルヘッダ、下位48オクテットがATMセルペイロードである。装置内ヘッダ80には、出力方路を示すルーティングフラグ(RTG)83があり、これに従いATM SW2では出力方路にセルを転送する。この内部ヘッダ領域に入力側ラインカード番号84を設ける。そして入力側ラインカードで自カードの識別子を付与した後、出力側ラインカードでは識別子によってワーキングコネクションから到來したセルかプロテクションから到來したセルかを識別する。

【0049】図14に送信側ラインカード(3-1)の送信側ATMレイヤ処理部94-0におけるセル受信時の動作を示す。送信側ATMレイヤ処理部94-0の構成については、図11に示してある。

【0050】まずセルを受信する(61)と、送信側ヘッダ解析部121でセルヘッダを切り出し(62)、切り出されたヘッダによって送信側CAM124からコネクション番号を検索し送信側コネクション番号レジスタ122に格納する(63)。また、送信側コネクション番号レジスタ122に格納されたコネクション番号から、各コネクションについての情報を取り出し、OAMセル種別情報解析部128に転送する。つぎに空きセルを受信していれば、セルを廃棄する(64)。更に、OAMセルかどうかを送信側ヘッダ解析部121では解析

し(65)、ユーザセルならばセルを送信(67)、OAMセルであればOAMセル種別情報解析部128に転送する。OAMセル種別情報解析部128では送信側RAM126から出力されたセル情報を基に現用系から來たセルか、予備系から來たセルかを判断し、それに応じた処理を行う。具体的には、予備系側からAISセルが到着すれば、予備系が断になったと判断し、予備系を閉塞するとか、現用系からAISセルが到着すれば、コネクションを予備系に切り替える等の処理が考えられる。

10 【0051】図15に送信側CAM124及び送信側RAM126内のテーブル構成例について示す。送信側CAM124では、セルの入力VC1160からコネクション番号161を引き出すことが出来る。このコネクション番号161から、送信側RAM126のどこにそのセルのコネクションに関する情報が格納されているかを知ることが出来る。送信側RAM126では、コネクションの情報としてワーキングコネクションとプロテクションコネクションが収容されている入力側ラインカード番号162、163が格納されている。更にどちらが現用系であるかを示す、現用系表示も収容されている。このテーブルに格納されている値と、セルにマップされている入力側ラインカード番号を照らし合わせることによって、当該セルが現用系から到來したか予備系から到來したか、またはワーキングコネクションのセルかプロテクションコネクションのセルであるかについて出力側ラインカードで知ることが出来る。

【0052】前記の実施例では、OAMセルについての各系の選択処理について述べたが、例えば1+1型の冗長構成をもつコネクションの現用系セルと予備系セルの識別にも本発明は適用できる。ユーザセルが到着した際に、現用系から到着すれば通過させ、予備系から到着すれば廃棄することにより、選択的にセルを出力することが出来る。図9の実施例では、装置内部セルの内部セルヘッダ領域にワーキングコネクションのセルかプロテクションコネクションのセルかを識別するためのフィールドを設けた。次にATMセルヘッダ領域にワーキングコネクションのセルかプロテクションコネクションのセルかを識別する識別子を設ける1実施例を示す。

【0053】冗長構成コネクションの送信側分岐点で、40 ATMセルヘッダの領域にワーキングコネクションを通じて送るセルかプロテクションコネクションを通じて送るセルかをマップして、各コネクションに送信する。受信側ではこの情報からワーキングコネクションから到來したか、プロテクションコネクションから到來したかを識別する。図16にATMセル(OAM種別はOAMセルのみ)を示す。ワーキングまたはプロテクションコネクションを示す領域を例えばPTフィールドに設ける。これにより、受信側では本セルがワーキングまたはプロテクションコネクションから到來したことを認識できる。また、OAMセルの場合はOAMセル種別フィール

ドにこの値をマップし、識別しても良い。

【0054】本方式により、1:1の切替が実現できる。これは終端点間の切替に適用できると同時に、コネクションの1部であるセグメントの切替にも適用できる。図17に適用例を示す。

【0055】ATM通信装置1-1とATM通信装置1-2間にVC10が張られており、VC10はネットワークの終端点間にそれぞれワーキング及びプロテクションコネクション10-2を持ち、更にコネクションのセグメントである、ATM通信装置1-1と1-3間にそれぞれセグメントレベルのワーキングコネクション及びプロテクションコネクションを持つ。ここでATM通信装置1-1から1-2向きの信号について考える。ATM通信装置1-1の入力側ラインカードに出力側ヘッダを格納する選択テーブルを保持し、このテーブルには3方向の出力ヘッダと切り替え機能を持たせ、3方向のワーキングコネクションに出力させるようにする。ワーキングコネクションとプロテクションコネクションの合流点では、図1に示した方式で、両コネクションから到来するセルを出力できる。これにより、送信点の切替のみでコネクションのセグメントレベルの切替も実現することが出来る。

【0056】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、1:1の冗長構成をもつATMコネクションの切替を容易に行なうことが出来、更にプロテクション両端点間の予備系を通じての通信が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による、1:1冗長構成を持つATMコネクションを収容するATM通信装置の一実施例とその機能配備方式の一具体例を示す構成図である。

【図2】従来の通信におけるコネクションの冗長構成の一例を示す図である。

【図3】ITU-T勧告G.783に示されている、SDHにおけるプロテクションの機能モデルを示す図である。

【図4】固定長のパケットによって各所の情報を転送する従来のATM通信装置の一例を示す図である。

【図5】図3に示したATM通信装置の配備方式でのラインカードの一構成例を示す図である。

【図6】図5に示したラインカードのATMレイヤを処理する部分についての一構成例を示す図である。

【図7】従来の送信側の装置で出力方路を切り替える方式のATMレイヤを処理する部分のテーブル構成の一例

を示す図である。

【図8】従来の送信側の装置で出力方路を切り替える方式のATMレイヤを処理する部分の処理フローの一例を示す図である。

【図9】本発明による、冗長構成を持つATMコネクションの予備系を使用して制御セルを通信する方式を行うATM通信装置の一例を示す図である。

【図10】図9に示した、冗長構成を持つATMコネクションの予備系を使用して制御セルを通信する方式を行うATM通信装置のラインカードの一例を示す図である。

【図11】図10に示したラインカードの内のATMレイヤを処理する部分の構成の一例を示した図である。

【図12】図9に示した、冗長構成を持つATMコネクションの予備系を使用して制御セルを通信する方式の送信側ATM通信装置の受信側ラインカードの動作の一例を示したフローチャートである。

【図13】図9に示した、冗長構成を持つATMコネクションの予備系を使用して制御セルを通信する方式で、受信側ATM通信装置内で使用されるセルフォーマットの一例を示した図である。

【図14】図9に示した、冗長構成を持つATMコネクションの予備系を使用して制御セルを通信する方式の受信側ATM通信装置の受信側ラインカードの動作の一例を示したフローチャートである。

【図15】図9に冗長構成を持つATMコネクションの予備系を使用して制御セルを通信する方式の、受信側ATM通信装置の受信側ラインカードのコネクション情報を格納するテーブルを実現する一構成例を示した図である。

【図16】ATMセルフォーマットを示した図である。

【図17】コネクションのセグメントに対してプロテクションを設けたネットワークにおいて本発明の1実施例を示した図である。

【符号の説明】

1-1～1-4 ATM通信装置

2 ATMスイッチ

3-1～3-3 ラインカード

4 制御部

40 7-1～7-n 伝送路

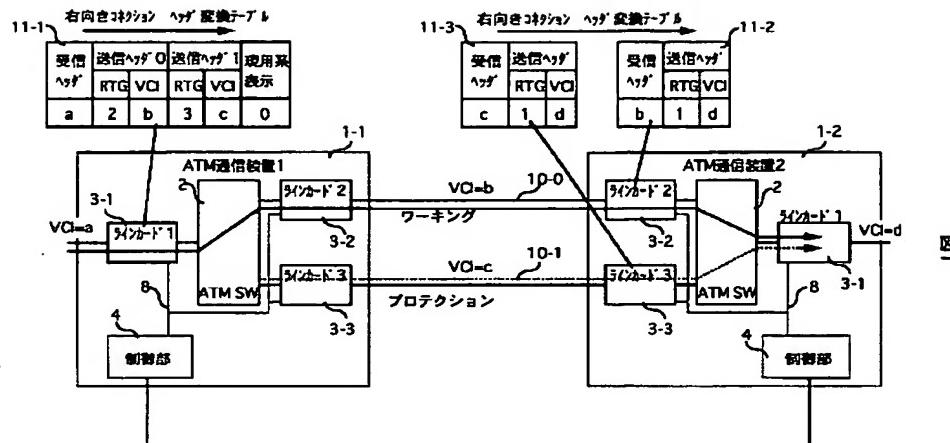
8 制御系転送路

10 VC

10-0 ワーキングVC

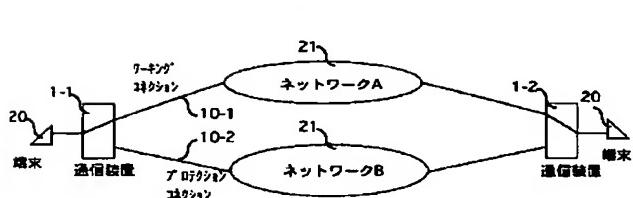
10-1 プロテクションVC

【図1】



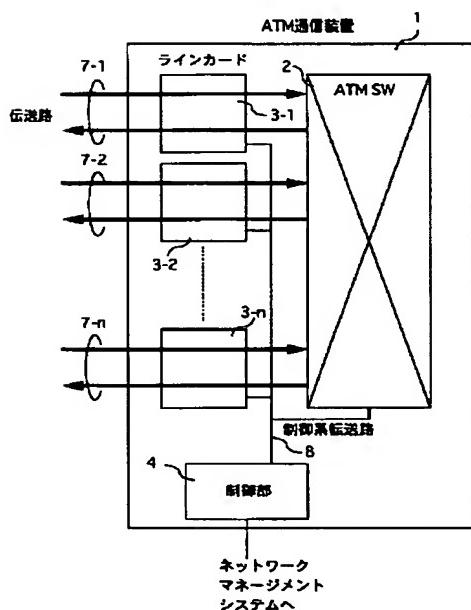
【図2】

図2



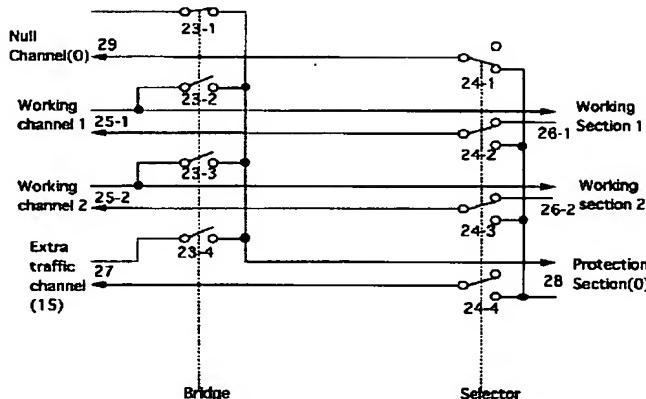
【図4】

図4



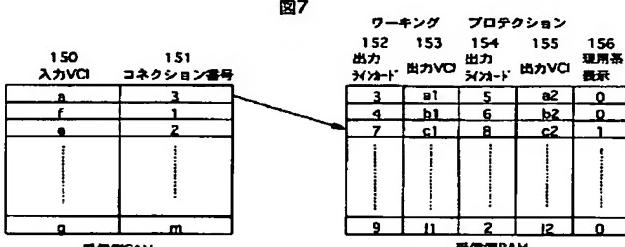
【図3】

図3



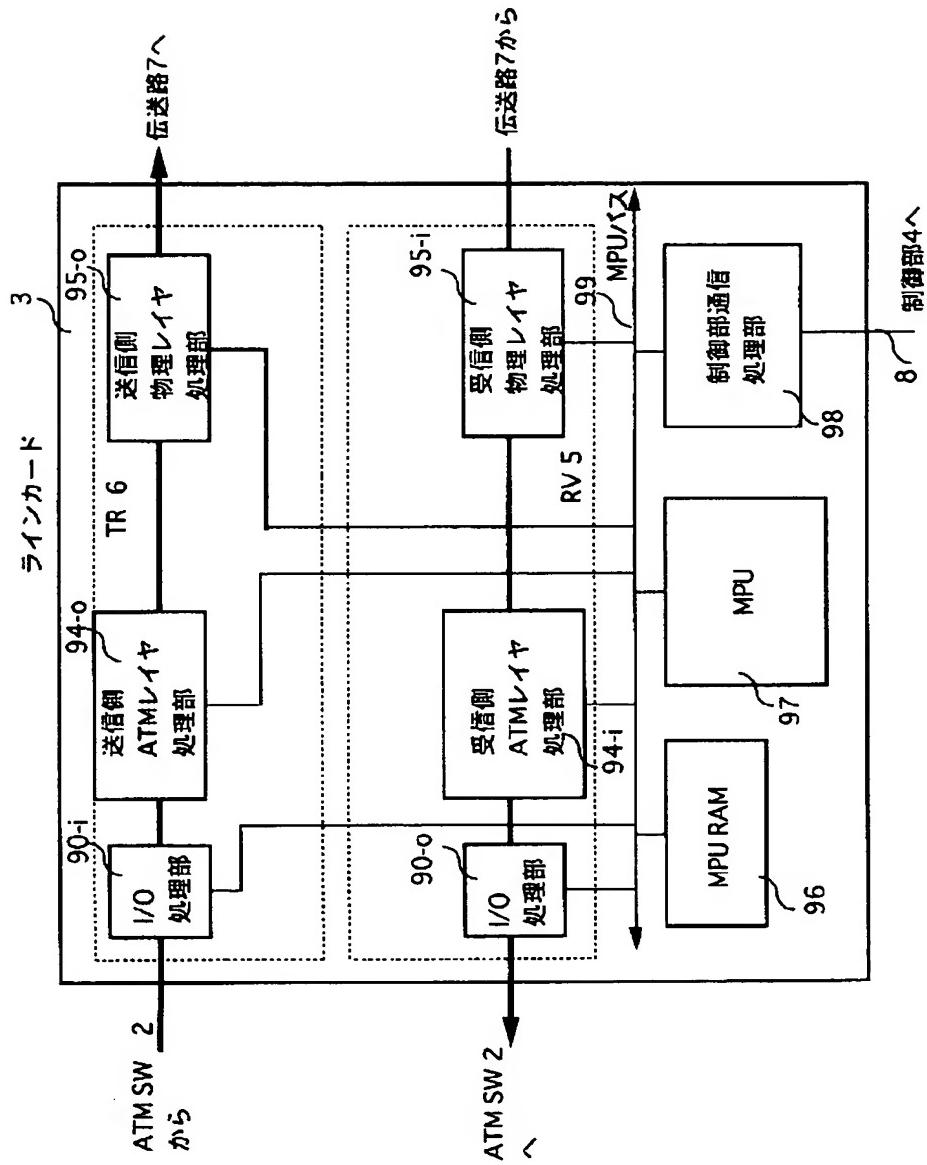
【図7】

図7



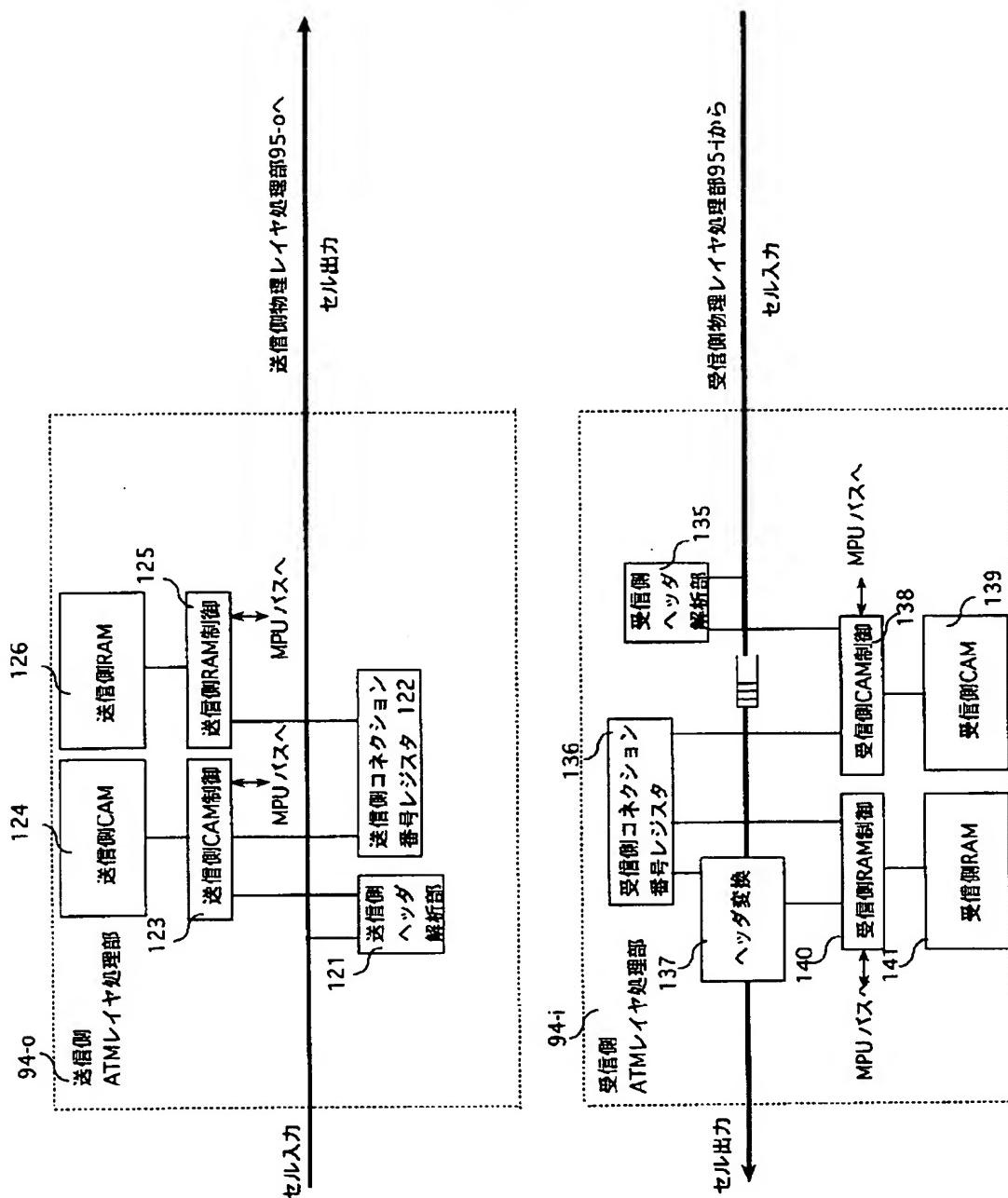
【図5】

図5

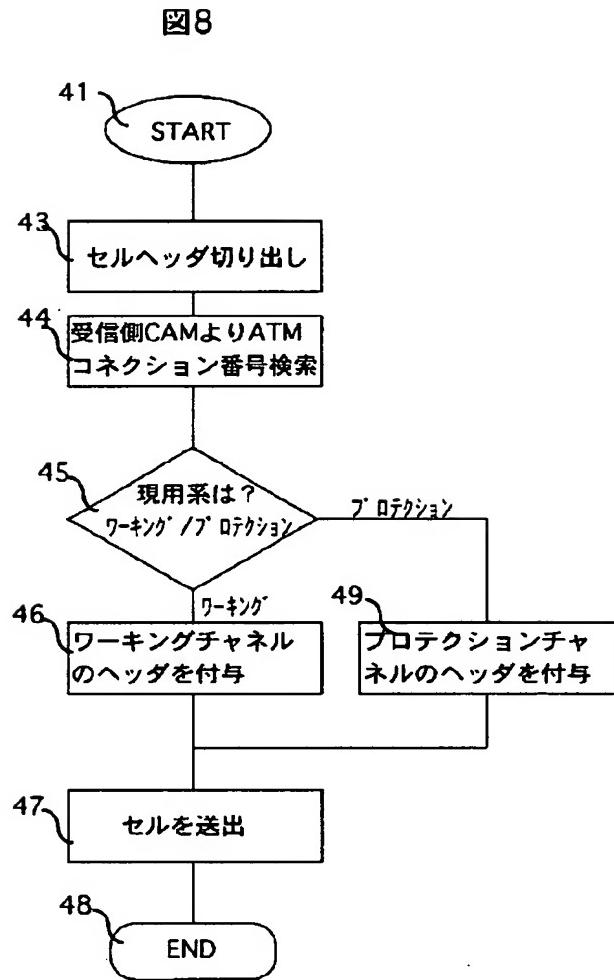


【図6】

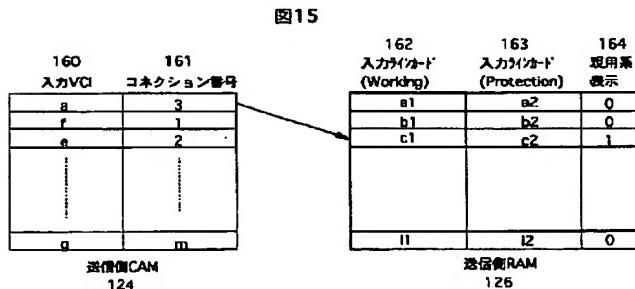
図6



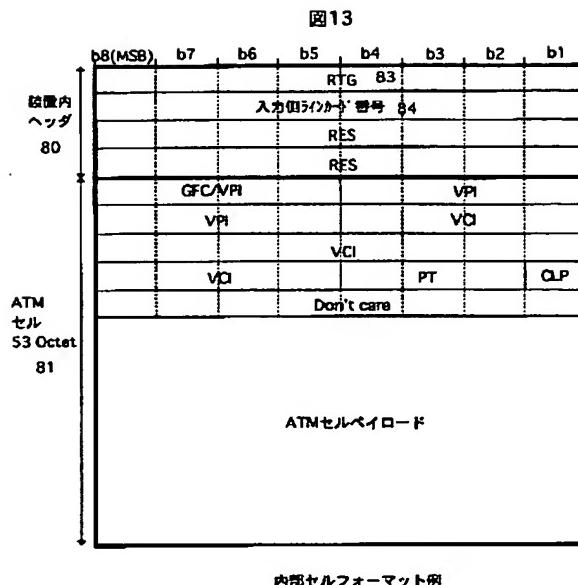
【図8】



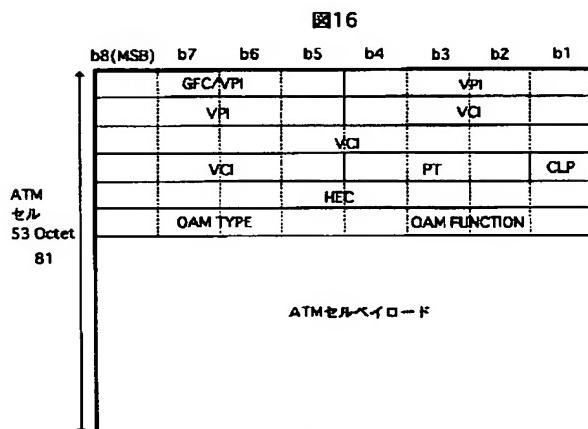
【図15】



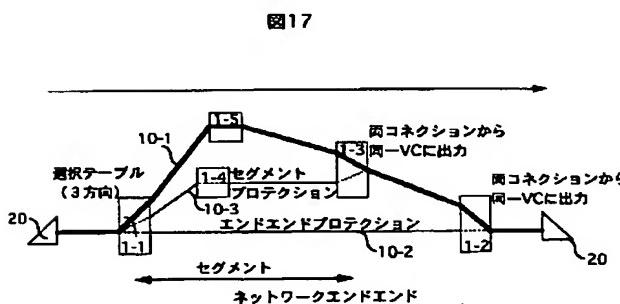
【図13】



【図16】

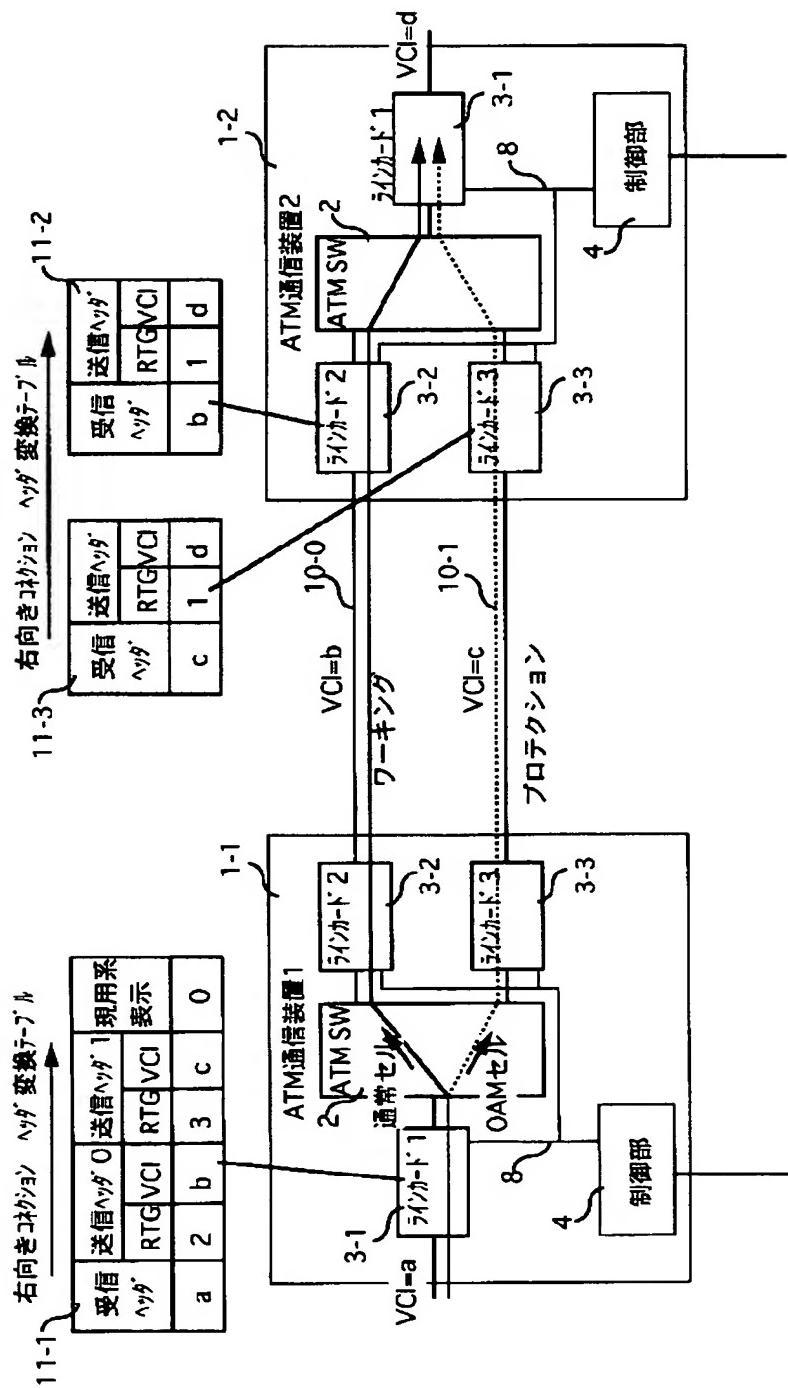


【図17】



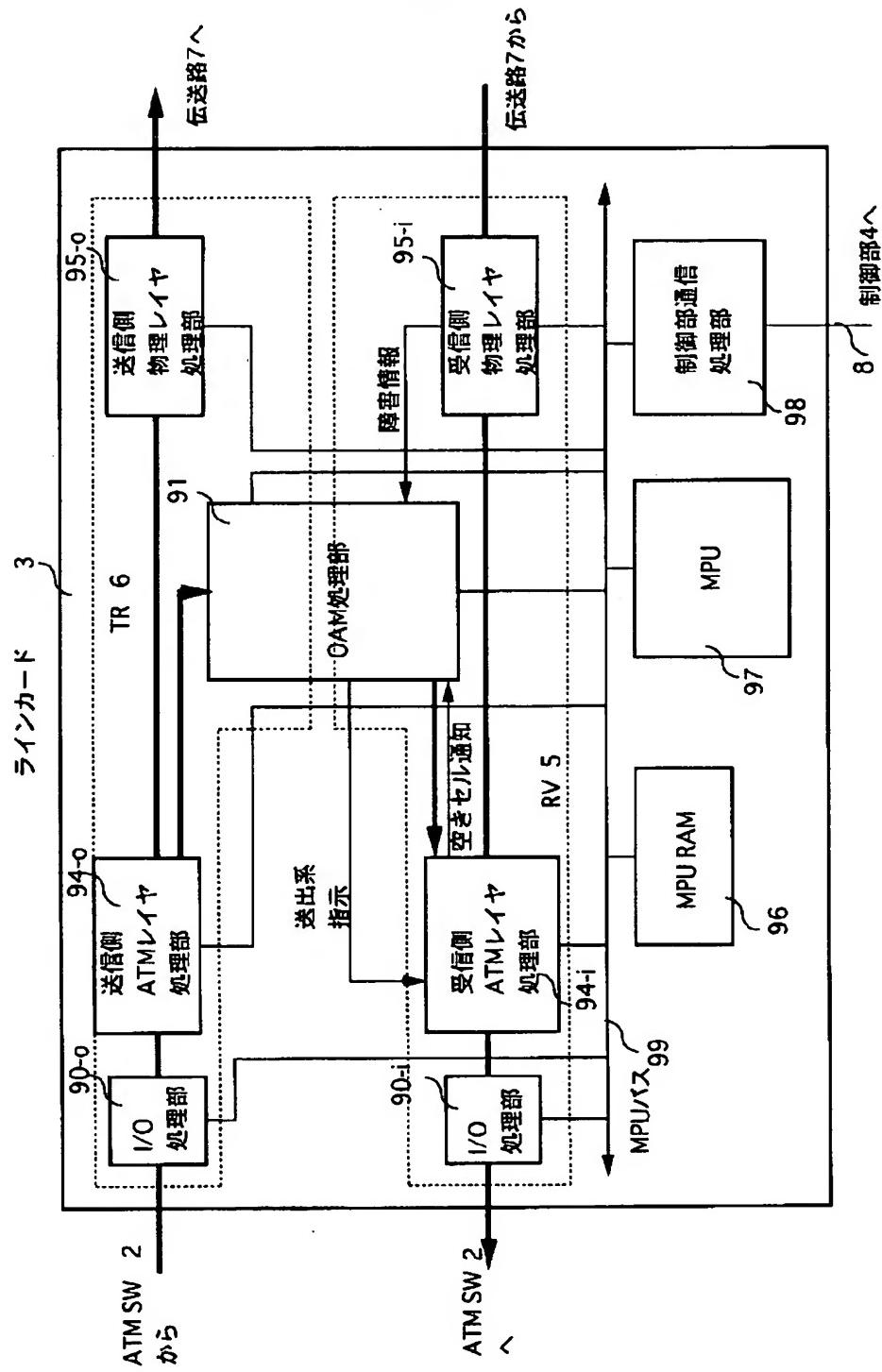
【図9】

図9

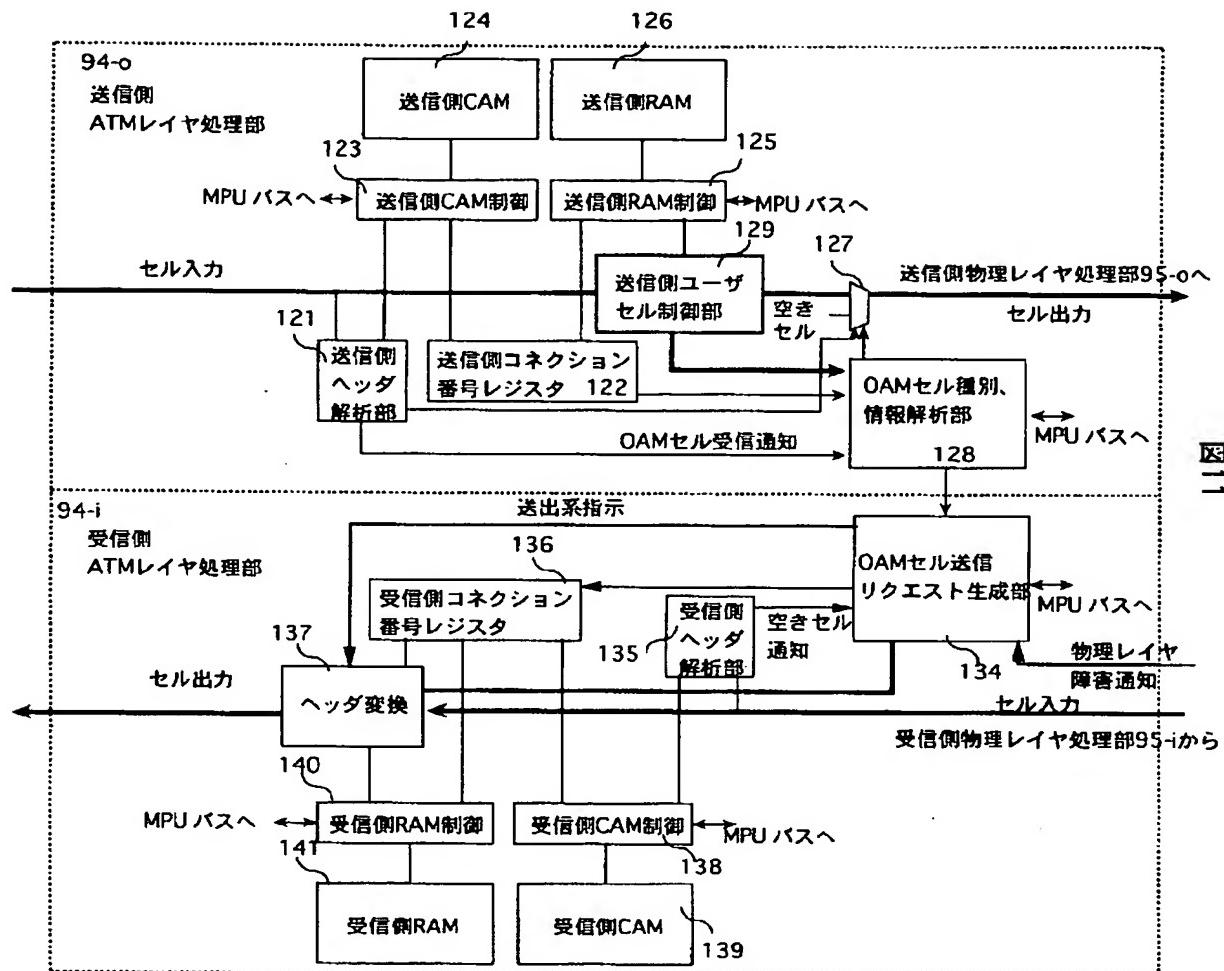


【図10】

図10

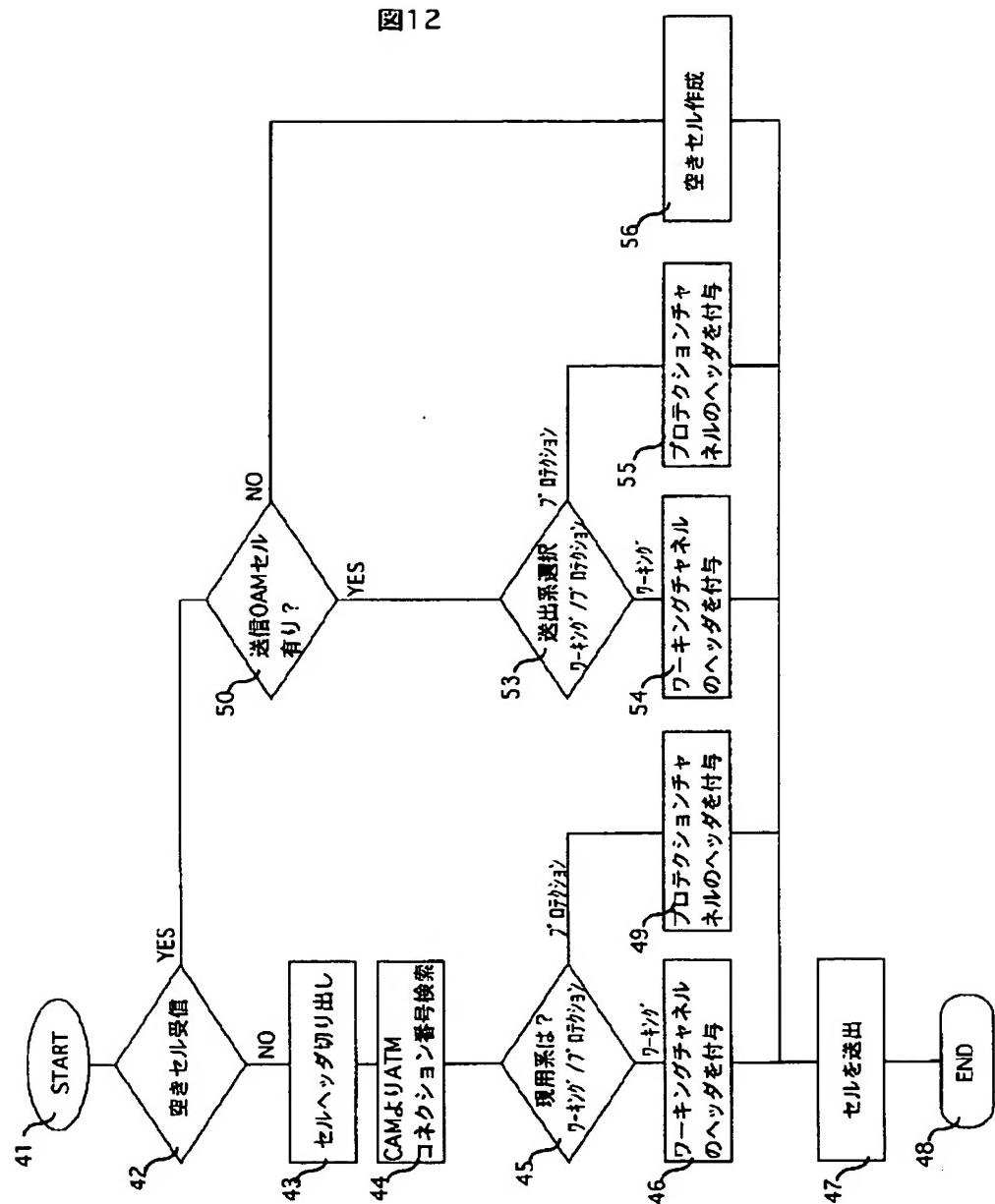


【図11】

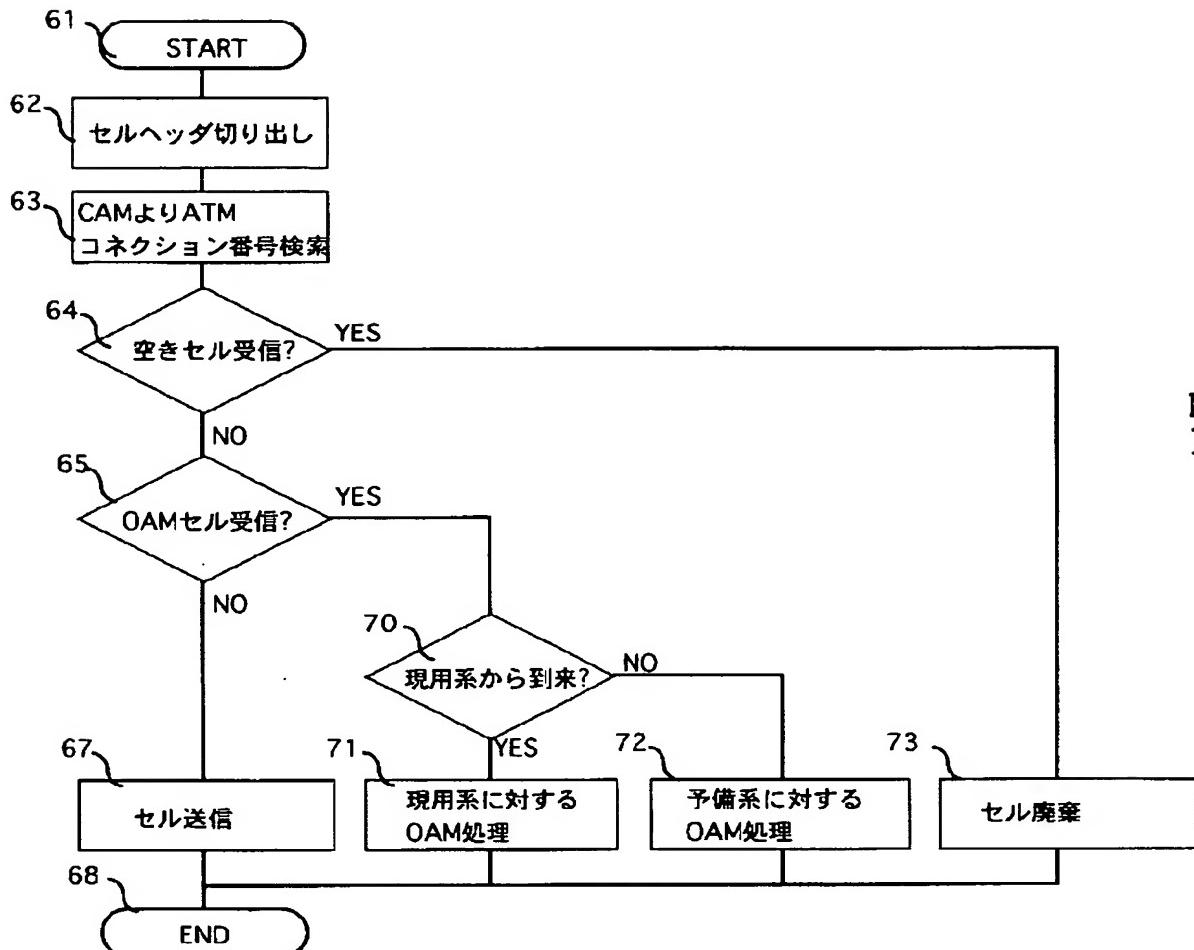


【図12】

図12



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲高▼取 正浩
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報通信事業部内
(72)発明者 太田 宏
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号日本電
信電話株式会社内

(72)発明者 戸倉 信之
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号日本電
信電話株式会社内
(72)発明者 龍野 秀雄
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号日本電
信電話株式会社内
(72)発明者 梶山 義夫
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号日本電
信電話株式会社内